

DERWENT-ACC-NO: 1989-156202

DERWENT-WEEK: 198921

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Liq. crystal display device - comprises transparent electrode substrates, sandwiching liq. crystal and LC orientation film on substrates

PATENT-ASSIGNEE: MATSUSHITA ELEC IND CO LTD[MATU]

PRIORITY-DATA: 1987JP-0256534 (October 12, 1987)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 01099026 A	April 17, 1989	N/A	005	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP01099026A	N/A	1987JP-0256534	October 12, 1987

INT-CL (IPC): G02F001/13

ABSTRACTED-PUB-NO: JP01099026A

BASIC-ABSTRACT: The liq. crystal display device consists of: (a) pair of transparent electrode substrates; (b) liq. crystal sandwiched between the substrates; and (c) liq. crystal orientation film on the substrates. Lapping applies to the surface of the film in the predetermined direction. A polyamic acid film is used as the liq. crystal orientation film. The polyamic acid film is obtd. by applying condensn. polymerisation reaction to a diamine acid component having benzene ring skeleton bound with the ether gp. and tetracarboxylic acid having saturated fatty ring or its anhydride with the low temp. soln. polymerisation method.

USE/ADVANTAGE - The liq. crystal display device is used for displaying information. Using the polyamic acid film improved the sharpness of threshold characteristics and frequency response. The result reduces crosstalk at high contrast, even with high duty driving, permitting high definition display. The orientation film is formed at low temps., requiring no gradual heating and gradual cooling processing. The result reduces mfg. costs, and allows no restriction of substrate materials. Colour display uses an organic colour filter and a plastic substrates, offering a thin and light liq. crystal display device.

TITLE-TERMS:

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE COMPRIZE TRANSPARENT ELECTRODE SUBSTRATE SANDWICH

LIQUID CRYSTAL LC ORIENT FILM SUBSTRATE

ADDL-INDEXING-TERMS:

LCD

DERWENT-CLASS: A85 L03 P81 U14

CPI-CODES: A05-J01B; A12-E11A; A12-L03B; L03-G05A;

EPI-CODES: U14-K01A1; U14-K01A2;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0004 0016 0020 0037 0038 0231 1285 1479 3115 2148 2152 2153 2155  
2172 2654 2718 3312

Multipunch Codes: 014 038 04- 075 106 141 151 163 168 206 27- 344 346 351 355  
357 477 575 58& 59& 596 649 684 724

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1989-069329

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1989-119016

## ⑯ 公開特許公報 (A)

平1-99026

⑯ Int.Cl. 4

G 02 F 1/133

識別記号

318

序内整理番号

8806-2H

⑯ 公開 平成1年(1989)4月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑯ 発明の名称 液晶表示装置

⑯ 特願 昭62-256534

⑯ 出願 昭62(1987)10月12日

⑯ 発明者	立道 敏夫	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 発明者	江崎 弘	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 発明者	津田 圭介	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 発明者	山添 博司	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 発明者	熊川 克彦	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 発明者	菊池 伊佐子	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑯ 出願人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑯ 代理人	弁理士 中尾 敏男	外1名	

## 明細書

## 3、発明の詳細な説明

## 1、発明の名称

液晶表示装置

## 産業上の利用分野

## 2、特許請求の範囲

本発明は、液晶の電気光学的変化を利用した表示装置に関わり、特に高時分割駆動を可能にする急峻な閾値特性と優れた周波数特性が得られる液晶表示装置に関する。

## 従来の技術

近年、液晶表示装置は、画像表示などのようより多くの情報表示を必要とするものが要求されるようになり、このためセグメント型表示からドットマトリクス型構成のものに移行してきた。

一般に、液晶表示装置における電極基板界面での液晶分子の配列の形態は、その分子の長軸方向が基板に対して平行に配列する平行配向と、これとは逆に垂直に配列する垂直配向とが知られている。

このうち前者の平行配向形態は、正の誘電異方性をもつネマチック液晶またはこれに少量の光学活性材料を添加した混合液晶を用い、相対向する一対の電極基板のそれぞれの界面での液晶分子の

(1) 液晶を挟持する一対の透明な電極基板の電極表面に液晶配向膜を設け、この液晶配向膜の表面を一定方向にラビングする液晶表示装置であって、前記液晶配向膜として、エーテル基で結合されたベンゼン環骨格を有するジアミン酸成分と、飽和脂肪環を有するテトラカルボン酸またはその無水物を、低温溶液重合法により重縮合反応させて得たポリアミック酸の被膜を用いたことを特徴とする液晶表示装置。

(2) カルビトール0~100重量部、N-メチル-2-ピロリドン0~40重量部、およびシクロヘキサンオール5~10重量部からなる混合溶媒に溶解させた濃度2~20重量%のポリアミック酸溶液を塗布し、乾燥させることによってポリアミック酸の樹脂被膜を得ることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の液晶表示装置。

配列を互いに直交するように組み合せたツイストドネマチック型（以下TN型と呼ぶ）の電界効果型液晶表示装置を得る場合に必要な配向形態である。

このようなTN型液晶セルのそれぞれの電極基板の外側には直線偏向板をその偏向軸或いは吸収軸が液晶分子の配列方向とそれと平行に組み合わされたボジ型表示、あるいは一方の基板では平行に、他方の基板では直交するように組み合わされたネガ型の表示装置が作られる。

従来このようなTN型液晶の表示装置は、液晶分子の長軸方向を基板表面に平行に配向させる手段として、基板表面を単に綿布などで一定方向にラビングする構成のものが一般に知られている。しかしながらこのような手法では、液晶分子の配向が短時間で損なわれる欠点があり、長期に亘って安定な表示特性を保つことができない。

そこで、このような欠点を補うため、電極基板の表面にポリイミドの樹脂被膜を設けてその表面を、綿あるいはナイロン、ポリエステルなどの合

解させたポリイミド樹脂溶液を、転写印刷あるいは回転塗布法等で形成し、その後300～350℃で熱架橋させて設けられる。このような配向膜を用いた液晶表示装置において、以下に示すような表示特性および製造コスト等に関する欠点がある。

すなわち、第一の欠点は表示特性に関するもので、この点について詳しく説明する。

まず、このような電界による液晶の光学的変化を利用する液晶表示装置では、電極基板界面での液晶分子の状態が極めて重要な要素であり、すなわちむらのない均一な表示を得るために、電圧が印加されない状態では液晶分子の長軸方向が基板界面では基板表面に対して小さな傾き（以下チルト角と呼ぶ）をもって一定方向に配列していかなければならない。

つぎに、マトリクス型表示において、表示容量を多くするためには、多くの走査線数（走査電極数）が必要となる。このことは液晶セルに印加されるON電圧とOFF電圧との比が小さくなり、

成織維などを用いて一定方向にラビングする手法が提案されている。（たとえば、著者：佐藤進「液晶とその応用」、産業図書、昭和59年10月発行）。

また一般に、マトリクス表示は、一対の透明電極をそれぞれ帯状に分割し、一方を走査電極、他方を信号電極として互いに直交するように組み合わせ、この一対の電極間に液晶を充填した構造のものが知られている。これは分割されたそれぞれの電極群の各交差点が、画素を形成し、これらの電極群に選択的に電圧を印加することによって、任意の情報を表示することができるものである。

通常、このような表示装置の駆動は、走査電極を一定の周期で線順次走査し、これと同期させて信号電極には情報に応じた信号電圧波形を印加するいわゆる時分割駆動方式が用いられる。

#### 発明が解決しようとする問題点

従来の構成において、用いられる配向膜は、通常N-メチル-2-ピロリドンあるいはN,N-ジメチルアセトアミド等の非プロトン性溶媒に溶

さらに、表示を希望しない非選択画素にもある程度の電圧が印加されることによるいわゆるクロストーク現象が生じる。このため、充分な表示コントラストが得られないばかりでなく、不均一で視認性の悪い表示となる。

そこで、このON時とOFF時との電圧比が小さい値でも高い視認性を得るために液晶表示装置の電気光学特性として電圧-輝度特性が急峻であること、すなわち急峻な閾値特性を有していることが重要である。

さらに、前記のクロストークを軽減させる手段として非選択画素に一定のバイアス電圧を平均的に印加する電圧平均化法が用いられるが、これは液晶表示装置の光の透過率が印加される交流電圧の実効値に依存して決まる性質を基にして考えられた駆動法である。従って、この駆動に適した液晶表示装置の特性としては、その光学的変化が印加電圧の周波数に関係なくその実効値に応答するものでなければならない。

しかしながら、従来のポリイミド樹脂による配

向膜を用いた構成およびその製造方法では、閾値特性の方式急峻性と、かつ光学変化の周波数に対する特性（以下周波数特性と呼ぶ）が悪いため、充分なコントラストが得られず、さらに表示むらのある視認性の悪い表示しか得られなかつた。

つぎに、第二の欠点は、配向膜の成膜に関し、これに伴う種々の問題について説明する。

従来のポリイミド樹脂を用いた配向膜の形成方法としては、前述のようにN-メチル-2-ピロリドンあるいはN,N-ジメチルアセトアミドなどの非プロトン性溶媒に溶解させたポリイミドの溶液を転写印刷あるいは回転塗布法により塗布形成するが、ここで用いられるN-メチル-2-ピロリドンあるいはN,N-ジメチルアセトアミド等の溶媒は、表面張力が大きいため基板に対して濡れ性が悪く、均一な被膜厚の形成が困難であつた。

このため、配向性が悪く表示むらが生じるという欠点があつた。

さらに、このポリイミド樹脂は、熱架橋型であ

るため塗布形成後300°C以上での熱処理を必要とする。

ところで、一般に、液晶表示装置に用いられる透明基板はコストの点から通常1mm厚程度のフロートガラスが用いられるが、この場合、従来の高温処理を必要とする成膜法では熱処理時の急激な温度差によって基板が破損するという問題がある。

このため、樹脂被膜の焼成工程においては徐熱および徐冷処理を必要とし、これらの処理には多くの時間を要する。このことは工数を増大させ、製造コストが高くなるという欠点があつた。

さらに、このような高温焼成を必要とする従来法では配向膜を形成する下地基板に耐熱性の点で制約があるという致命的な問題があつた。

この点について詳しく述べる。すなわち、近年液晶は、カラー表示や超薄型軽量化の要望が高まっている。前者の場合、基板上にドットあるいはストライプ状のカラーフィルターを設けてカラー表示が行なわれ、このカラーフィルターは通常、染料あるいは顔料を用いた有機系樹脂で形成され

駆動でも高コントラストでクロストークが軽減された高品位の表示をもたらす。さらに、配向膜の形成は低い温度で成膜できるので、徐熱および徐冷工程を必要とせず、このため、製造コストが大幅に低減できる一方、用いる基板材料に制約がなく、有機系カラーフィルターを採用したカラー表示あるいはプラスチック基板を用いた超薄型、軽量の表示装置が可能となる。

また、配向膜形成工程において、樹脂溶液の溶媒としてカルビトール、N-メチル-2-ピロリドン、およびシクロヘキサノールからなる混合溶媒を用いたことにより、表面張力が小さく、チクソ性のある溶液が得られる。このため樹脂溶液は基板に対して濡れ性がよく均質な被膜形成が可能となる。この結果、液晶の均質な配向を可能にする。

#### 実施例

以下本発明の液晶表示装置の一実施例をその製造方法と共に図面を用いて説明する。

第1図は本発明の液晶表示装置の構成を模式的

る。また後者の場合は、基板材料としてポリエチレンテレフタレート等の樹脂フィルムが用いられる。

これらはいずれもその耐熱性が前者で180~250°C、後者は150°C以下と低い。

このため、従来の熱架橋型ポリイミド樹脂を用いた配向膜をこの種の表示装置へ適用することはできないという致命的な欠点があつた。

#### 問題点を解決するための手段

本発明は上記問題点を解決するため、液晶配向膜として、エーテル基で結合されたベンゼン環骨格を有するジアミン酸成分と、飽和脂肪環を有するテトラカルボン酸またはその無水物を、低温溶液重合法により重縮合反応させて得たポリアミック酸の被膜を用いた構成である。

#### 作用

本発明は、液晶配向膜として前述の低温溶液重合法により重縮合反応させて得たポリアミック酸の被膜を用いたことにより、閾値特性の急峻性と周波数特性が改善され、このため高デューティー

に示した断面図であり、第2図および第3図は本発明の液晶表示装置の特性を従来のものと対比させて示した図である。

まず、透明なガラス基板1の上に設けた錫を含む酸化インジウム（以下ITOと呼ぶ）の透明導電膜をエッチングして複数に分割された帯状の電極2を形成する。次にこの基板を洗浄し、乾燥した後その上にエーテル基で結合されたベンゼン環骨格を有するジアミン酸成分と、飽和脂肪環を有するテトラカルボン酸を、低温溶液重合法によって重縮合反応させて得たポリアミック酸の溶液を塗布し、乾燥させて被膜3を設ける。この被膜の形成法としては、カルビトール、N-メチル-2-ピロリドンおよびシクロヘキサンノールの混合溶媒で希釈したポリアミック酸の溶液を、転写印刷あるいは回転塗布法により塗布した後、180°C、30分間、乾燥して設ける。形成される被膜の厚さはとしては、100～2000Åがよい。100Å以下ではその表面に極性をもった基板の場合、液晶の配向性が悪く、表示むらが生じ易い、

11

次に、このようにして設けたポリアミック酸の被膜をナイロン、ポリエステル等の合成繊維あるいは綿布等を用いて一定方向にラビングする。

ここで、研磨布としてナイロン製の繊維を用いた場合、液晶分子が基板界面でラビングされた方向に1.5°以下の角度をもって均一に配列される状態が得られる。

ガラス基板1に対向するもう一方のガラス基板4にも同様にして透明電極5とその上にポリアミック酸の被膜3を設けて、その表面をラビングする。このようにして配向処理を施した一対の基板1と4をそのラビング方向が互いに直交するように対向させて所定の間隙を保ち、シールする。その後、正の誘導異方性をもつネマチック液晶あるいはこれに光学活性材料を添加した混合液晶7を注入して液晶セルを作る。

その後、一方の基板1の外側には、直線偏向板8をその偏向軸が基板1のラビング方向と平行になるように貼り合せ、もう一方の基板4の外側には、直線偏向板9をその偏向軸が基板4のラビン

また2000Åでは閾値特性の急峻性と周波数特性が悪くなり、コントラストが低く視認性の悪い表示となるので好ましくない。

また、混合溶媒のそれぞれの配合比率としてはカルビトール60～90重量部、N-メチル-2-ピロリドン0～40重量部、およびシクロヘキサンノール5～10重量部が好ましい。さらに、溶液の樹脂濃度としては1～15重量%が良く、この範囲外の濃度では前述の被膜厚の達成が困難となる。

ここで、転写印刷法によって被膜を形成する際、上記のようなそれぞれの溶媒とその混合比のとき、印刷版および基板に対して濡れ性が良く、均質な塗布膜が形成できるが、これらの溶媒以外にもカルビトールの代用としてブチルカルビトールアセテートを、N-メチル-2-ピロリドンの代りにN,N-ジメチルアセトアミド、あるいはN,N-ジメチルホルムアミドを、またシクロヘキサンノールの代用としてエチレングリコール等を用いてもよい。

12

グ方向と平行あるいは直交するように貼り合せて、ポジ表示あるいはネガ表示のTN型液晶表示装置を完成させる。

このようにして完成した液晶表示装置の電極2と電極5に交流電圧を印加して、その光学特性を測定した結果を第2図および第3図に示す。

第2図は本発明の液晶表示装置の印加電圧に対する透過光量の特性Aを従来の液晶表示装置の特性Bと比較して示したものであり、第3図は印加電圧の実効値を一定として、その交流電圧の周波数に対する透過光量の変化を従来のものの特性Bと本発明の装置の特性Aを比較して示したものである。これらの図から明らかなように、本発明の液晶表示装置の特性Aは、従来のものに比べて急峻な閾値特性を示し、かつ、実効値応答性の優れた特性が得られることが判る。

#### 発明の効果

以上説明したように、本発明の液晶表示装置によれば、液晶配向膜として低温溶液重合法により重縮合反応させて得たポリアミック酸の被膜を用

いたことにより、閾値特性の急峻性と周波数特性が改善され、このため高デューティー駆動でも高コントラストでクロストークが軽減された高品位の表示が可能となった。さらに、配向膜の形成は低い温度で成膜できるので、徐然および徐冷工程を必要とせず、このため、製造コストが大幅に低減できる一方、用いる基板材料に制約がなく、有機系カラーフィルターを採用したカラー表示あるいはプラスチック基板を用いた超薄型、軽量の表示装置が可能となる。

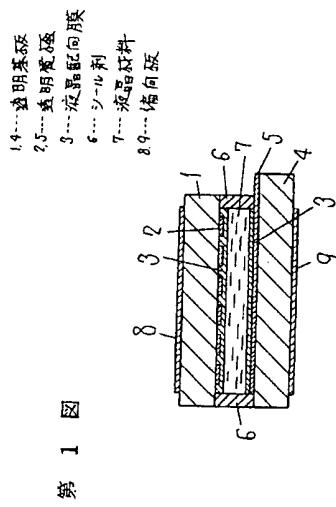
#### 4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の液晶表示装置の一実施例の構成を模式的に示す断面図、第2図は本発明の液晶表示装置の印加電圧に対する透過光量の特性Aを従来のものの特性Bと比較して示したグラフ、第3図は印加電圧の実効値を一定として交流電圧の周波数に対する透過光量の変化の特性を本発明のものAと従来のものBとを比較して示したグラフである。

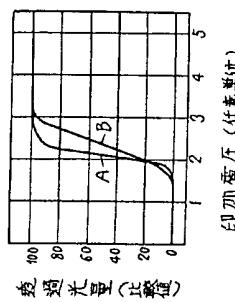
1, 4 ……透明基板、2, 5 ……透明電極、3

15

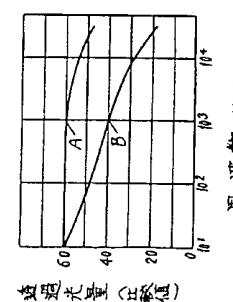
16



第2図



第3図



… … 液晶配向膜、6 … … シール剤、7 … … 液晶材料、8, 9 … … 偏光板、A … … 本発明の特性、B … … 従来の特性。

代理人の氏名 弁理士 中尾敏男 ほか1名